

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :

② N° d'enregistrement national :

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : F 18 F 1/37.

**12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

- (22) Date de dépôt : 21 février 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 34 du 23 août 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

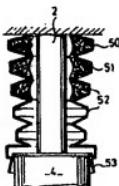
(54) Butée progressive, notamment pour amortisseur de suspension.

(71) Demandeur(s) : COMPAGNIE DES PRODUITS INDUSTRIELS DE L'OUEST (CPIO) — FR.

(72) Inventeur(s) : Bernard Renzo.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Michel Tixier, Régie nationale des usines Renuel.



#### **Application aux suspensions.**

• 100 •

SER 2 556 862 - A1

- 1 -

BUTEE PROGRESSIVE, NOTAMMENT POUR AMORTISSEUR DE SUSPENSION.

La présente invention se rapporte à une butée progressive, notamment pour les amortisseurs hydrauliques de suspension de véhicules automobiles ; plus généralement, elle est utilisable dans tous les cas où l'on a besoin d'une pièce capable d'absorber l'énergie d'un choc ou de ralentir le mouvement rapide d'un obstacle.

10 Dans ce domaine, le problème posé au niveau du train avant d'un véhicule automobile est double :

15 - il faut tout d'abord freiner le mouvement du corps d'amortisseur lors du franchissement d'un obstacle par la roue ;

20 - et protéger la tige de l'amortisseur contre l'intrusion d'agents extérieurs tels que poussières, boue, etc.

La technique actuellement utilisée consiste à désolidariser les deux fonctions précédentes, en employant d'une part une butée de dureté déterminée disposée sur 25 la tige de l'amortisseur, et d'autre part un soufflet de protection serré sur le corps de l'amortisseur.

En ce qui concerne la butée elle-même, on emploie deux produits de nature différente :

30 - un caoutchouc compact, si la déflection sous charge doit être faible ; dans ce cas, les butées sont disposées à l'intérieur d'un bol en acier qui limite leur gonflement lorsqu'elles sont sous contrainte,

35

- 2 -

déterminant ainsi l'arrêt du corps de l'amortisseur.  
Mais on se heurte rapidement à des contraintes d'encombrement découlant du gonflement de la butée sous charge.

5

- Un caoutchouc cellulaire, si au contraire on veut une butée très progressive et de hauteur supérieure.

Contrairement aux butées du premier type, ces dernières sont compressibles et permettent d'obtenir une grande déformation de la pièce et donc un ralentissement progressif et ce, sensiblement sans gonflement diamétral.

10 15 Cependant, le niveau de résistance et la raideur demandés à ce type de butée ne peuvent être atteints qu'avec des matériaux bien spécifiques et par un procédé complexe, mettant en oeuvre un matériel important, ceci afin d'obtenir une peau superficielle 20 solide, s'opposant à l'éclatement du produit final en cours d'utilisation. Il en résulte donc un prix de revient final relativement important.

25 En ce qui concerne le soufflet de protection de la tige de l'amortisseur, il est généralement obtenu par moulage, à partir d'un caoutchouc compact ou en un matériau thermoplastique, donnant ainsi lieu à un produit d'épaisseur réduite, occupant un faible volume en position comprimée.

30

Le but de la présente invention est d'obtenir un produit économique et unique réalisant à la fois les fonctions de butée de fin de course et de soufflet protecteur. Ceci est obtenu à l'aide d'une seule pièce

35

composite susceptible de présenter une grande variété de courbes de compression.

L'invention sera décrite au regard des figures 1 à 10  
5 ci-jointes, données à titre d'exemples non limitatifs ; elles représentent respectivement :

- les figures 1 et 2, une vue en coupe d'un ensemble comprenant une butée en caoutchouc compact et un soufflet, selon l'état de la technique, en position de repos et en compression ;
- les figures 3 et 4, une vue analogue d'un ensemble similaire dont la butée est en un matériau cellulaire ;
- les figures 5 et 6, une vue analogue d'un ensemble similaire selon l'invention ;
- 20 - les figures 7 et 8, une vue en coupe d'un détail grossi des figures précédentes, montrant respectivement une spire à l'état de repos et comprimée ;
- les figures 9 , 10 et 11, une vue en coupe de variantes 25 de la butée selon l'invention.

L'ensemble antérieurement connu représenté aux figures 1 et 2 est constitué d'une butée 1 en caoutchouc compact disposée à la partie supérieure de la tige 2 d'amortisseur, ces deux éléments étant inclus dans le soufflet 3 de protection en caoutchouc, dont la partie inférieure est fixée sur le corps 4 de l'amortisseur, tandis que sa partie supérieure est disposée, avec la butée 1, dans un bol 5 en acier.

- 4 -

On voit que ce dernier, à la figure 2, est nécessaire pour limiter le gonflement en compression de la butée 1 et déterminer par conséquent la loi de durcissement de cette dernière.

6

Un autre état de la technique antérieur est visible aux figures 3 et 4 selon lequel la butée 30 est en un élastomère cellulaire. On notera la hauteur de cette dernière, qui autorise une plus grande progressivité de l'amortissement et ne nécessitera plus la présence du bol 5, car la compression s'effectuera sensiblement sans gonflement.

10

Bien que cette solution présente une amélioration par rapport à la précédente, notamment du fait de la suppression de la coupelle 5 et de la progressivité de la décélération, des problèmes sont rencontrés au niveau de la résistance dans le temps et des limitations quant à sa raideur.

20

En ce qui concerne sa résistance, il faut noter que la peau superficielle obtenue par simple moulage d'une mousse d'élastomère usuel ne résiste pas aux compressions répétées et finit par céder entraînant la pulvérisation du produit. De plus, là encore, il est nécessaire de stocker, d'approvisionner et de monter deux pièces différentes, à savoir la butée et le soufflet.

30

La butée progressive d'amortissement selon l'invention est illustrée à la figure 5 ; elle est essentiellement constituée d'une paroi extérieure 50 mince en un matériau possédant un haut module d'élasticité et d'un noyau interne 51 en un élastomère cellulaire de préférence à cellules ouvertes assurant la fonction ressort

35

- 5 -

et occupant un plus ou moins grand nombre de spires 52, selon la courbe de compression désirée. La paroi 50 se trouve être le soufflet lui-même et constituée de spires dont le diamètre va décroissant, en allant vers 5 la spire inférieure, qui se prolonge par un moyen de fixation 53 au corps de l'amortisseur 4. Chacune de ces spires 52, dont le détail est mieux visible à la figure 7, comporte une paroi verticale 70 et deux parois latérales 71 - 72, mobiles en rotation par 10 flexibilité autour des axes 0' 0, notamment en cours de compression de l'élastomère cellulaire. Dans ce cas, les parois 71 - 72 deviennent progressivement parallèles, ce que l'on voit aux figures 6 et 8, lors- 15 que le matériau 51 est devenu incompressible, en fin de course du corps 4 de l'amortisseur.

La butée ci-dessus est obtenue par simple injection du matériau 51 dans le soufflet 50, de préférence une mousse de polyuréthane, dont les deux composants réa- 20 gissent dans le moule et dont la densité est adaptée à la courbe de compression souhaitée. Le soufflet, de faible épaisseur, peut être obtenu en un matériau thermoplastique du type polyester, polyéther, polyuréthane, de préférence par un procédé de soufflage. 25 Du fait de l'opération précédente, particulièrement simple et économique, il peut se créer une adhérisation, si désirée, entre la mousse interne aux spires et le soufflet, ce dernier constituant une peau très résistante à la fatigue et de grande fiabilité.

30 Le produit ainsi obtenu peut se déformer librement en cours de compression, tout en conservant une très grande résistance au gonflement.

Ceci est visible dans le détail aux figures 7 et 8. Au fur et à mesure de la compression, l'air s'échappe progressivement des cellules du matériau 51, jusqu'à en être totalement vidé. A ce point de compression

- 5 final, il n'y a plus de possibilité de déformation de ce matériau et il ne reste plus qu'un caoutchouc incompressible ; le soufflet 50 constituant une peau suffisamment résistante dans le sens diamétral, le corps d'amortisseur se trouve arrêté.

10

- Ainsi, selon le déplacement maximum que l'on autorise à l'amortisseur, on détermine le volume du matériau 51, avant expansion, que l'on injectera à l'intérieur du soufflet 50. On agira d'autre part sur la forme de la courbe de compression de la butée selon l'invention en modifiant la géométrie et la taille des différentes spires 52 du soufflet 50 constituant l'enveloppe et le degré d'expansion que l'on autorisera au matériau 51 lors de son moulage.

15

- On a de cette manière la possibilité d'obtenir des butées différentes couvrant une très grande variété de courbes de compression.

20

- 25 En variante, on a représenté à la figure 9 une butée dont la partie faisant office de ressort, par exemple en mousse de polyuréthane à cellules ouvertes, est disposée au milieu du soufflet 91, dont les spires 92 sont constituées des deux seules parois 93 - 94 faisant entre elles un angle aigu.

30

- Dans le cas de la figure 10, une autre variante réalise une butée de fin de course, toujours constituée d'une zone centrale cellulaire 100 faisant office de ressort et d'un soufflet 101 constituant une peau superficielle, ne comporte pas d'évidement intérieur.

- 7 -

La figure 11 montre une troisième variante composée de deux soufflets 110 - 111 entre lesquels on dispose le noyau 112 en mousse cellulaire, le soufflet intérieur 111 évitant le gonflement de la mousse 112 vers la tige 113 de l'amortisseur.

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Butée progressive, notamment pour amortisseur de suspension, caractérisée en ce qu'elle est essentiellement constituée d'une paroi extérieure (50) de faible épaisseur en forme de soufflet, dont la partie supérieure est en contact avec la caisse et la partie inférieure (53) est fixée au corps (4) de l'amortisseur, des spires (52) dudit soufflet (50) étant garnies d'un matériau cellulaire formant un noyau (51) faisant fonction de ressort lors de la compression de la butée sous l'action du déplacement du corps (4) de l'amortisseur.
- 15 2. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que les spires (52) ont un diamètre décroissant en direction de la partie inférieure du soufflet et que leur taille et leur forme sont adaptées à la courbe de compression recherchée.
- 20 3. Butée selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les spires (52) sont constituées d'une paroi verticale (70) et de deux parois latérales (71 - 72) mobiles en rotation autour des rebords supérieur et inférieur de la paroi (70).
- 25 4. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le soufflet (50) est obtenu par soufflage d'un matériau thermoplastique du type polyester, polyéther, polyuréthane.
- 30 5. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le noyau (51) est en un élastomère cellulaire à cellules ouvertes, du type polyuréthane.

6. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que la mousse constituant le noyau (51) et le soufflet (50) sont adhérisés.

5 7. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le volume de mousse constituant le noyau (51), et donc le nombre des spires (52) qui en sont garnies, est déterminé par la forme de la courbe de compression recherchée pour amortir le mouvement du corps (4).

10 8. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que les spires concernées par la constitution du noyau (51) sont les spires (92) médianes du soufflet (91).

15 9. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le soufflet (101) et le noyau (100) qui la constituent ne comportent pas d'évidement intérieur.

10. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le noyau (51) est obtenu par injection dans les spires (52) concernées d'une mousse de polyuréthane dont les deux composants réagissent dans lesdites spires (52) et dont la densité est adaptée à la courbe de compression recherchée.

25 11. Butée selon la revendication 1, caractérisée en ce que le noyau (112) se trouve situé entre deux soufflets (110 - 111).



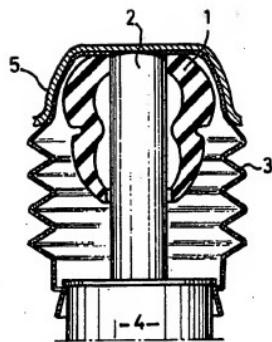


FIG.1

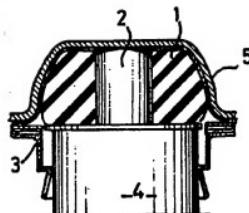


FIG.2

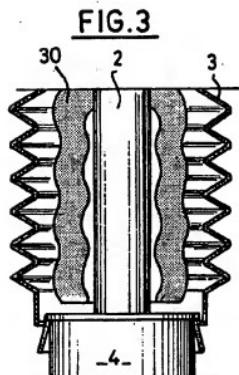


FIG.3

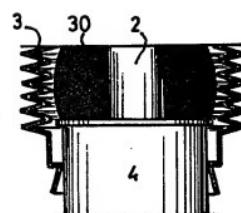
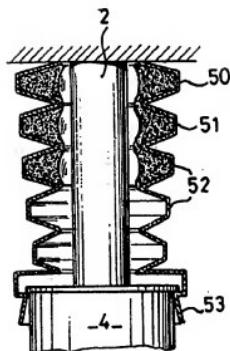
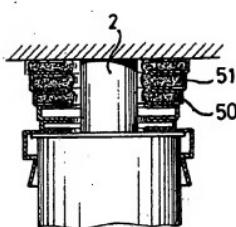
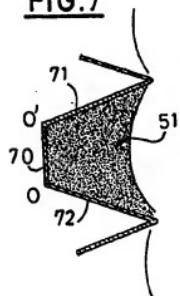
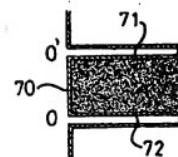
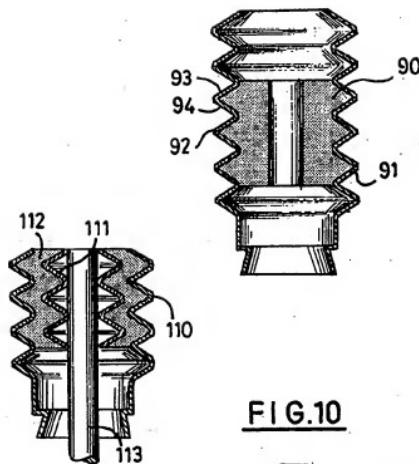
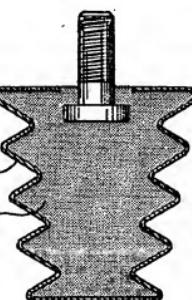


FIG.4

2/3

FIG.5FIG.6FIG.7FIG.8

3/3

FIG.9FIG.10FIG.11